



ECONOMIA E TECNOLOGIA

Alianças Estratégicas e Trajetórias Tecnológicas em Telemática – II

Danilo Eugenio Amorim^{*}

Walter Tadabiro Shimaji^{**}

Armando Dalla Costa^{***}

Na sequência do número anterior de *Economia & Tecnologia*, onde se discutiu a natureza da economia de rede e as trajetórias tecnológicas relacionadas aos padrões de comunicação móvel mostrando que as três gerações desse tipo de comunicação implicaram a saída de um padrão-proprietário para outro mais aberto, analisa-se agora, conforme definido anteriormente, o processo de convergência digital e oportunidades tecnológicas.

O processo de convergência: telefonia móvel com computadores pessoais (*personal digital assistants - pdas ou handhelds*)

A evolução das gerações da telefonia móvel exposta anteriormente ocorre num ambiente contornado por dois acontecimentos recentes. De um lado, há o desenvolvimento de natureza *hardware/software*, isto é, os avanços consecutivos nos microprocessadores (aumento da capacidade de processamento, com o paralelo aumento da portabilidade, a custos cada vez menores) e o desenvolvimento de *softwares* com uma *interface* de trabalho cada vez mais amigável – isto é, que facilitaram crescentemente a interação usuário-computador (*user-friendly software*). De outro lado, há os avanços na possibilidade de digitalização dos diversos tipos de conteúdo informacional como dados, textos, áudio e vídeo, que antes eram tratados como distintos e gerenciados por tecnologias diferentes. Desse modo, tornou-se possível a transmissão de enormes quantidades de informações com elevado padrão de qualidade (tornou-se possível a compressão dos sinais das informações digitalizadas) (Tapscott, 1997).

Por conseguinte, todos esses avanços aumentaram o número possível de aplicações e, consequentemente, de oportunidades de negócios de natureza telemática. Um desenvolvimento recente e importante decorre do processo de fusão das trajetórias dos computadores pessoais e dos celulares. Esse processo deu origem a um produto sofisticado,

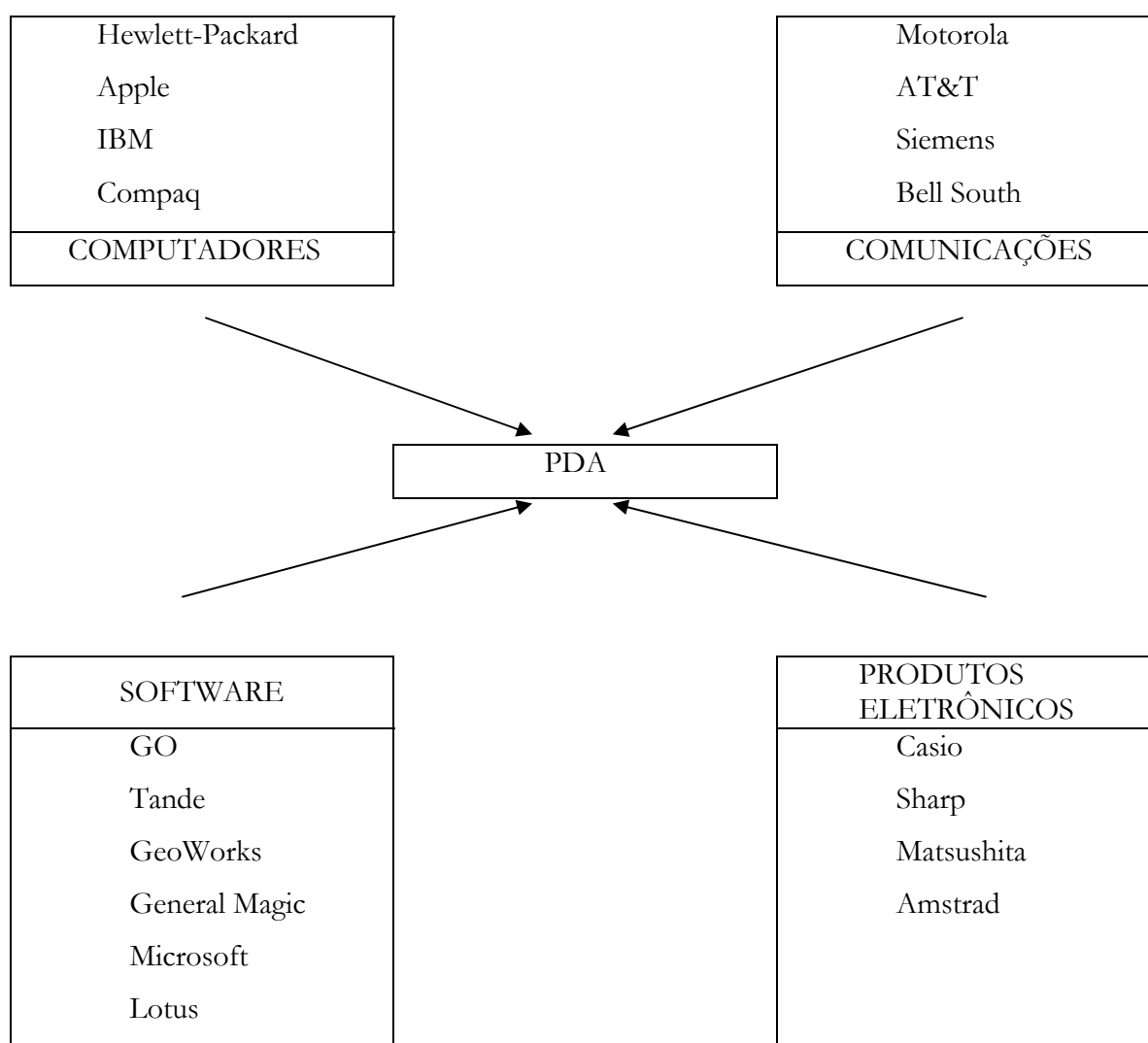
^{*} Mestre em Desenvolvimento Econômico pela UFPR. Endereço Eletrônico: danilo.amorim@gmail.com

^{**} Professor Adjunto II do Departamento de Economia da UFPR. Endereço Eletrônico: waltershima@ufpr.br

^{***} Professor Adjunto I do Departamento de Economia da UFPR. Endereço Eletrônico: ajdcosta@ufpr.br

que desempenha funções de computadores e ao mesmo tempo permite acesso às diversas redes de comunicação sem fio, a qualquer tempo e a partir de qualquer lugar. São os conhecidos PDA, *handhelds* ou *handsets*. A figura 1 mostra a fusão de competência dos diversos capitais envolvidos na produção do PDA. Veja que anteriormente à convergência, cada grupo produzia os seus equipamentos circunscrito a sua área de atuação, sem que fosse necessário unir competências para produzir um produto que reunisse atributos de todos estes sistemas. No PDA essas funcionalidades estão todas reunidas num aparelho de bolso (McGahan e outros, 1997).

Figura 1. Entrantes no mercado de PDA por Indústria de Origem



Fonte: Gomes-Casseres & Leonard –Barton (1997)

Os pioneiros da trajetória dos PDAs são as primeiras agendas eletrônicas – de funções ainda bastante limitadas – introduzidas pelas firmas Sharp e Casio na década de 1980.

Mesmo as gerações seguintes, introduzidas na década de 1990, possuíam sérias limitações, como a insuficiente capacidade de conexão com a base instalada de computadores pessoais, além de dificuldades para entrada de dados (McGahan e outros, 1997).

Os desenvolvimentos relativos à digitalização de conteúdos, o aperfeiçoamento das redes de comunicação e o aumento da capacidade de processamento desses aparelhos incentivaram a fusão das trajetórias dos celulares, agendas eletrônicas e computadores – esta é a origem aos PDAs. Os pioneiros dessa nova fase foram as firmas Apple e AT&T. Contudo, essa primeira geração não obteve grande sucesso em função dos preços elevados, da pouca disponibilidade de serviços complementares e da imaturidade do ambiente tecnológico, que se relaciona à pouca disponibilidade de *softwares* aplicativos específicos e à limitada e dispendiosa capacidade de comunicação (McGahan e outros, 1997). Tratava-se de um ambiente imaturo justamente por explorar uma nova trajetória tecnológica decorrente da fusão de várias outras, incorporadas em produtos desenvolvidos em separado.

Nesse sentido, todos os outros desenvolvimentos de acessórios e aplicativos compatíveis implicariam algum tempo, relacionado ao surgimento de novos conhecimentos integrados, bem como a formação de outros arranjos cooperativos para a conjunção de competências de firmas produtoras desses aplicativos. Ou seja, dado o tamanho dos novos arranjos, a mobilidade se reduziu relativamente e o ambiente demandou mais tempo para propiciar a integração tecnológica.

Nesse amadurecimento do ambiente, a Apple, por se tratar de uma firma originária da indústria de computadores, lançou aparelhos marcados pela integração comunicação/informática. Assim, seu primeiro produto, o Newton, apesar do conceito original de um aparelho de comunicação pessoal com as capacidades de processamento relativas a um mini-computador, foi marcado por sua limitada capacidade de comunicação, além da pouca compatibilidade com a base instalada de computadores.

Outro obstáculo à sua difusão foi a insuficiente oferta de aplicativos, cujo efeito foi reforçado pela fraca amigabilidade ainda prevalecente nestes *softwares*. Da mesma forma, a AT&T, por sua vez, dada sua origem, buscou incorporar em seus celulares o poder de processamento dos computadores. Seus produtos destacavam-se pelas qualidades relacionadas à comunicação, mas falhavam justamente no que se referia às funcionalidades dos computadores pessoais. As principais fraquezas de seus produtos referiam-se ao tamanho, ao peso exagerado dos aparelhos, à baixa compatibilidade com a base instalada de computadores, bem como pela oferta insuficiente de aplicativos complementares, aqui também

caracterizados pela fraca amigabilidade dos *softwares* oferecidos. Mesmo os aperfeiçoamentos realizados posteriormente não foram suficientes para consolidar esses produtos no mercado (McGahan e outros, 1997).

Por parte da telefonia móvel, após o avanço das redes, de analógica para digital (1G para a 2G), um fato que complicou ainda mais esse processo de difusão dos aparelhos que concentram as funções de computadores pessoais e celular foi a dependência relacionada ao desenvolvimento das gerações e dos padrões-proprietário.

Como dito anteriormente, na medida em que os padrões-proprietário foram mecanismos de garantir *market-share* das operadoras e impor trajetórias específicas do desenvolvimento dos serviços aos usuários, acabou-se criando uma determinada situação de *lock-in* em que as operadoras tornaram-se reféns das suas próprias estratégias, impedindo ou restringindo o desenvolvimento de novas trajetórias. Mais especificamente, a consequência dos padrões-proprietário foi que mesmo após o surgimento da 2G houve relutância inicial por parte dos usuários (relacionada a custos e desconhecimento) em trocar seus aparelhos antigos por outros mais modernos que permitiam acesso a um novo tipo de serviço de texto. Era a possibilidade de acesso à Internet. Ademais, falhas na divulgação desses serviços, quando do seu lançamento, por parte da indústria, fizeram com que os consumidores pensassem que a Internet móvel de então seria uma experiência comparável à da Internet fixa, enquanto que se tratava apenas de um serviço de texto (Forbes, 2001). E isso é bem diferente de se ter à disposição a dinâmica do conteúdo de uma página de Internet, com animações, fotos e vídeos no visor daqueles celulares que eram ainda monocromáticos e de tamanho insuficiente para suportar tais aplicações.

Mais recentemente, com o desenvolvimento da digitalização, a convergência vem caminhando em direção à maior portabilidade, capacidade de processamento e amigabilidade. Com isso, a indústria de telefonia móvel tem caminhado para a 3G, dominada por aparelhos com visores maiores e coloridos, com capacidade de troca de mensagens de texto, acesso à Internet, agora não apenas no formato texto, mas no formato de multimídia de banda larga, possibilitando a transmissão de músicas, vídeos e jogos.

Apesar de atualmente a 3G ainda se apresentar pouco atrativa em termos de eficiência, confiabilidade e cobertura dos serviços, a ponto de não estar substituindo aparelhos celulares, câmeras digitais e computadores pessoais, o seu significado, no curto prazo, é a difusão dos PDAs a partir da oferta de serviços telemáticos numa perspectiva de portabilidade e maior amigabilidade sustentadas pela alta capacidade de processamento de informações.

Nesse momento inicial da junção das diversas competências para a produção dos PDAs, as estratégias dos produtores diferem bastante, tanto em termos da escolha dos parceiros de desenvolvimento, quanto às hipóteses formuladas com relação ao comportamento dos consumidores em potencial. Trata-se justamente de uma situação de incerteza inicial de diversas ordens, decorrente da inovação radical que implica complexidade do desenvolvimento de um novo mercado, complementaridade com produtos já consolidados e indefinição de um padrão tecnológico aberto.

Padrões abertos e compatibilização

Na medida em que os PDAs integram diversas funções e se interconectam com vários outros equipamentos por meio de uma rede de comunicação móvel, passam a formar um sistema inter-relacionado. Assim, por exemplo, os celulares são um subsistema do sistema de telecomunicação móvel e os pacotes de *softwares* são subsistemas do sistema de computadores como um todo.

Nesse sentido, os padrões de operação dos sistemas tornaram-se estrategicamente importantes na medida em que especificam as características e as propriedades que um produto deve ter, de tal forma que seja compatível com outros produtos complementares dentro do sistema de produtos ou serviços como um todo (Tassey, 2000). Nestas situações, a compatibilidade ou interoperabilidade tem como base as interfaces padronizadas entre os componentes do sistema.

Dentro dessa ótica de inovação sistêmica, em que produtos e serviços estão interconectados uns aos outros, oferecendo uma ampla gama de funções complementares que não estariam disponíveis de forma independente, uma inovação induz inovações em outras atividades complementares. Ao mesmo tempo, induz à geração de novas combinações físicas dos produtos, *softwares* e serviços de maneira que a competição não mais ocorre através da introdução de inovações isoladas ou independentes em produtos e serviços, mas de modo sistemático com a combinação de *hardware*, *software* e serviços.

Desse modo, essa combinação de um elemento do conjunto com outros complementares, abre novas oportunidades e novos mercados (Baba & Imai, 1992). Essa é uma situação de desenvolvimento tecnológico que se sustenta numa arquitetura aberta dos produtos, em que os diversos agentes convergem para o desenvolvimento do produto e *softwares* acessórios, buscando a complementaridade e a compatibilização. Assim, há troca de ativos complementares cujo objetivo é o crescimento sistêmico da inovação e, conseqüentemente, dos agentes envolvidos.

É importante destacar que se trata de uma situação bem diferente do desenvolvimento de padrões-proprietário. Nesses, o fundamento não é a abertura da arquitetura dos produtos e sim o fechamento e a imposição de padrões de desenvolvimento para eventuais outros produtores de produtos e soluções complementares. Trata-se de uma situação de *lock-in* dos agentes e, conseqüentemente, eventual esgotamento do desenvolvimento da trajetória tecnológica desses padrões, dado que não há troca de ativos, portanto, não há complementaridade em direção a expansão do sistema como um todo, ou mais precisamente, a criação de uma dimensão de inovação sistêmica.

Diante da complexidade tecnológica, especialmente por seu caráter sistêmico, o número e a variedade de padrões desenvolvidos para permitir a interoperabilidade dos equipamentos componentes do seu sistema têm aumentado. Isso porque, mesmo sendo sistêmicas, algumas inovações são mais difíceis de ser incorporadas. Portanto, tais padrões influenciam a estrutura do mercado, a produtividade e a atividade inovativa (Kano, 2000).

Vários outros produtos eletrônicos, como o rádio FM, os audiocassetes, os videocassetes e os *compact discs*, que também apresentam essa característica de interconexão com outros produtos, antes de alcançarem ampla difusão, necessitaram do estabelecimento de padrões tecnológicos. As lições obtidas, para acelerar a aceitação dos PDAs, são a necessidade de se estabelecer padrões tecnológicos e a importância da interação com a base instalada de produtos relacionados.

Nesse sentido, dada a total incerteza sobre a dinâmica da inovação, as vantagens dos *first-movers* estariam totalmente dissolvidas devido à lentidão no desenvolvimento de um mercado totalmente novo, e ao elevado risco com as amplas possibilidades da imitação por parte dos concorrentes. Nenhuma firma construiu ainda uma base de tamanho suficiente para garantir um poder de mercado e, por conseguinte, não se consolidou ainda alguma imagem forte o suficiente para garantir que PDAs similares e alternativos não venham a ameaçar a posição dos *first-movers*. Por exemplo, a Motorola, Casio, Sony, IBM e outras vêm sistematicamente introduzindo diversos tipos e versões de PDAs (McGahan e outros, 1997).

A relevância da padronização e da compatibilidade com a base instalada de produtos relacionados decorre das externalidades de rede. Na medida em que a demanda de um consumidor geralmente é influenciada pelo número de outros consumidores usuários do produto; pela capacidade de se comunicar com os demais dispositivos com funções complementares e pela maior ou menor disponibilidade de uma ampla variedade de produtos e serviços complementares, criam-se fortes pressões sobre as firmas por *interfaces* padronizadas

de interação *hardware* / *software* desenvolvidas em indústrias separadas. Além dessa redução de incertezas de mercado, há outra vantagem decorrente que é a escala no desenvolvimento de projetos sequenciais e, conseqüentemente, as firmas fora dessa trajetória de desenvolvimento aberto e conjunto podem estar condenadas a sair da indústria por não conseguirem se beneficiar da mudança tecnológica dentro de uma trajetória específica (porém, aberta) (Tassey, 2000 e Funk & Methe, 2001).

Em função dessa crescente convergência tecnológica, incertezas de mercado e conseqüentes fusões de competências derivadas da emergência desses diversos subsistemas inter-relacionados, as firmas não estão mais conseguindo, de maneira independente, desenvolver e produzir com excelência em todos os subsistemas. Assim, mais uma vez, enfatiza-se a relevância dos acordos cooperativos que passam a ser a estratégia explícita para acelerar o alcance da maturidade tecnológica.

No próximo número serão analisados os novos arranjos cooperativos relacionados à convergência digital.

Referências Bibliográficas

- BABA, Yasunori & IMAI, Ken-ichi. Systemic innovation and cross-border networks: The case of the evolution of the VCR systems. In: SCHERER, Frederic M. & PERLMAN, Mark (ed.). Entrepreneurship, technological innovation and economic growth: Studies in the Schumpeterian tradition. The University of Michigan Press, p. 141-151, 1992.
- FORBES, Jim. Handhels: a pocketful of promise. Disponível em: <http://infotrac.galegroup.com/itw/infomark> . Acesso em: 30/03/2004.
- FUNK, Jeffrey L. & METHE, David T.. Market- and committee-based mechanisms in the creation and diffusion of global industry standards: the case of mobile communication. Research Policy, vol. 30, p. 589-610, 2001.
- GOMES-CASSERES, Benjamin & LEONARD-BARTON, Dorothy. Alliance clusters in multimedia: Safety net or entanglement? In: YOFFIE, David B.. Competing in the age of digital convergence. Boston: Harvard Business School Press, 1997.
- KANO, Sadahiko. Technical innovations, standardization and regional comparison: a case study in mobile communications. Telecommunications Policy, vol. 24, p. 305-321, 2000.
- MCGAHAN, Anita M., VADASZ, Leslie L. e YOFFIE, David B.. Creating value and setting standards: The lessons of consumer electronics for personal digital assistants. In: YOFFIE, David B.. Competing in the age of digital convergence. Boston: Harvard Business School Press, 1997.
- TAPSCOTT, Don. Economia digital. São Paulo: Makron Books, 1997, p.54-56.
- TASSEY, Gregory. Standardization in technology-based markets. Research Policy, vol. 29, p. 587-602, 2000.

